

PAT-NO: JP02000239825A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000239825 A /
TITLE: SPUTTERING EQUIPMENT
PUBN-DATE: September 5, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWAGUCHI, TADAO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEC YAMAGUCHI LTD	N/A

APPL-NO: JP11037985

APPL-DATE: February 17, 1999

INT-CL (IPC): C23C014/00, B01J019/00 , H01L021/203 , H01L021/285

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sputtering equipment capable of high temperature treatment without causing increases in the size of chamber and equipment.

SOLUTION: The inside of a chamber is provided with a heater 1 for heating wafers, a cathode 2 as a sputter cathode, a shield 3 for preventing the deposition of films to the chamber, a cryopump 4 as a main exhaust unit of sputter gases, a conductance plate 5 attached to obtain the conductance of exhaust, and a valve element 6 of a gate valve for shielding a section between the chamber and the cryopump 4. A cooling pipe 7 is provided in a manner to be in contact with the conductance plate 5, and a cooling pipe inlet hole 8 for introducing refrigerant into the cooling pipe 7 is attached.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-239825

(P2000-239825A)

(43)公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
C 2 3 C 14/00		C 2 3 C 14/00	C 4 G 0 7 5
B 0 1 J 19/00	3 0 1	B 0 1 J 19/00	3 0 1 Z 4 K 0 2 9
H 0 1 L 21/203		H 0 1 L 21/203	S 4 M 1 0 4
21/285		21/285	S 5 F 1 0 3

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-37985

(22)出願日 平成11年2月17日(1999.2.17)

(71)出願人 000178332

山口日本電気株式会社

山口県厚狭郡楠町大字東万倉字神元192番
地-3

(72)発明者 河口 忠夫

山口県厚狭郡楠町大字東万倉字神元192番
地3 山口日本電気株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

Fターム(参考) 4C075 AA30 AA61 BC02 CA02 CA03

EB31 EC21

4K029 DA02 EA00

4M104 DD39

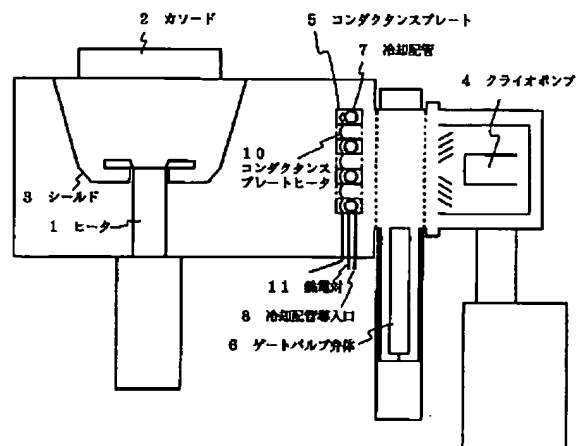
5F103 AA08 BB42 BB47 BB57

(54)【発明の名称】 スパッタ装置

(57)【要約】

【課題】 チャンバ及び装置のサイズの増大を招くことなく、高温処理可能なスパッタ装置を提供する。

【解決手段】 チャンバ内にはウェハを加熱するためのヒータ1と、スパッタ陰極であるカソード2と、チャンバへの膜付着を防止するためのシールド3と、スパッタガスの主排気であるクライオポンプ4と、排気のコンダクタンスを得るために取付けられているコンダクタンスプレート5と、チャンバとクライオポンプ4との間を遮蔽するためのゲートバルブ弁体6とが配設されている。冷却配管7はコンダクタンスプレート5に接触するように設けられ、その冷却配管7内に冷媒を導入するための冷却配管導入口8が取付けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバ内に、スパッタガスの主排気を行うクライオポンプと、排気のコンダクタンスを得るために取付けられたコンダクタンスプレートと、チャンバとクライオポンプとの間を遮蔽するゲートバルブ弁体とが少なくとも配設されたスパッタ装置であって、前記コンダクタンスプレートを冷却する冷却機構を有することを特徴とするスパッタ装置。

【請求項2】 前記冷却機構は、前記コンダクタンスプレートに接触するように配置されかつ前記コンダクタンスプレートを冷却する冷却配管と、前記冷却配管に取付けられかつ前記冷却配管内に外部から冷媒を導入する冷却配管導入口とからなることを特徴とする請求項1記載のスパッタ装置。

【請求項3】 前記冷媒は、常温の水からなることを特徴とする請求項2記載のスパッタ装置。

【請求項4】 前記冷却配管によって冷却される前記コンダクタンスプレートの温度をフィードバック制御する手段を含むことを特徴とする請求項2記載のスパッタ装置。

【請求項5】 前記フィードバック制御する手段は、前記コンダクタンスプレートを加熱するコンダクタンスプレートヒータと、前記コンダクタンスプレートの温度が予め設定された所定温度か否かを検出する熱電対とを含むことを特徴とする請求項4記載のスパッタ装置。

【請求項6】 前記冷媒は、常温の水以外の冷却媒体からなることを特徴とする請求項4または請求項5記載のスパッタ装置。

【請求項7】 チャンバ内に、スパッタガスの主排気を行うクライオポンプと、チャンバとクライオポンプとの間を遮蔽するゲートバルブ弁体とが少なくとも配設されたスパッタ装置であって、前記ゲートバルブ弁体を冷却する冷却機構を有することを特徴とするスパッタ装置。

【請求項8】 前記冷却機構は、前記ゲートバルブ弁体内に設けられかつ前記ゲートバルブ弁体を冷却する冷却配管と、前記冷却配管に取付けられかつ前記冷却配管内に外部から冷媒を導入する冷却配管導入口とからなることを特徴とする請求項7記載のスパッタ装置。

【請求項9】 前記ゲートバルブ弁体のゲートバルブを駆動するゲートバルブ駆動シリンダを含み、前記冷却配管導入口は、前記ゲートバルブ駆動シリンダを通して前記冷却配管に接続するよう構成したことを特徴とする請求項8記載のスパッタ装置。

【請求項10】 前記冷媒は、常温の水からなることを特徴とする請求項7から請求項9のいずれか記載のスパッタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスパッタ装置に関し、特に高温処理（ウェハを350℃以上に加熱する処

理）を行うスパッタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のスパッタ装置においては、安定した排気性能を実現するために、クライオポンプ冷凍部への熱の影響を排除もしくは軽減することが重要な要素の一つとなっている。

【0003】通常の構成である中・低温領域の処理（ウェハ温度が約350℃未満の加熱処理）を行うスパッタ装置と同じ装置構成で高温処理を行うと、クライオポンプのファーストステージ上に固着している水分の表面温度が150K程度まで上昇し、凝縮固化していた水分が昇華して真空値が著しく上昇するとともに、排気速度も低下する。

【0004】この問題を回避する方法としては、従来、ヒータの放射熱によって温度上昇させ、2次的な熱源になるチャンバ内構造物（コンダクタンスプレートやゲートバルブ）とクライオポンプ冷凍部との距離を遠ざける手法が採用されており、双方の間にフランジが取付けられている。

20 【0005】すなわち、図4に示すように、従来のスパッタ装置ではヒータ1と、カソード2と、シールド3と、クライオポンプ4と、コンダクタンスプレート5と、ゲートバルブ弁体6とからなる構成において、コンダクタンスプレート5とクライオポンプ4との間にエルボー型フランジ12を設置している。

【0006】また、直線的に放射熱がクライオポンプの冷凍部に及ばないようにするために、エルボー形状のフランジが取付けられる場合もあり、排気性能を維持するには一応の効果を奏している。

30 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のスパッタ装置では、チャンバ内構造物とクライオポンプ冷凍部との距離を遠ざける手法が採用されているが、この手法ではチャンバ容積が大幅に拡大し、到達真空値等の排気性能の悪化を招く。

【0008】また、外観上でもチャンバ及び装置のサイズが大きくなるため、設置における制約が生じるほか、メンテナンススペースが狭くなるという点において新たな問題をもたらしている。

40 【0009】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、チャンバ及び装置のサイズの増大を招くことなく、高温処理を行うことができるスパッタ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるスパッタ装置は、チャンバ内に、スパッタガスの主排気を行うクライオポンプと、排気のコンダクタンスを得るために取付けられたコンダクタンスプレートと、チャンバとクライオポンプとの間を遮蔽するゲートバルブ弁体とが少なくとも配設されたスパッタ装置であって、前記コンダク

ンスプレートを冷却する冷却機構を備えている。

【0011】本発明による他のスパッタ装置は、チャンバ内に、スパッタガスの主排気を行うクライオポンプと、チャンバとクライオポンプとの間を遮蔽するゲートバルブ弁体とが少なくとも配設されたスパッタ装置であって、前記ゲートバルブ弁体を冷却する冷却機構を備えている。

【0012】すなわち、本発明のスパッタ装置は、半導体基板（以下、ウェハとする）を製造するスパッタ装置において、高温処理（ウェハを350℃以上に加熱する処理）を行う際に生じるクライオポンプへの熱負荷を軽減するために、チャンバ内のクライオポンプ前段に冷却部を設けている。

【0013】より具体的に、本発明のスパッタ装置はヒータと、カソードと、シールドと、クライオポンプと、コンダクタンスプレートと、ゲートバルブ弁体とからなる構成において、コンダクタンスプレートに接触するように冷却配管を設け、冷却配管に大気側から冷媒を導入する冷却配管導入口を取付けている。

【0014】この冷却配管は内部に冷媒（例えば、水等）を流すことで、ヒータの放射熱によってコンダクタンスプレートの温度が上昇することを抑止することが可能となる。したがって、クライオポンプに対してチャンバ内で最も近い位置にある熱源の発生を抑止することが可能となるため、クライオポンプの冷凍部に凝縮固化したガス表面の温度上昇を防ぐという役目を果たし、安定した排気性能を実現することが可能になる。

【0015】従来の高温処理を行うスパッタ装置においては上記と同様の目的で、クライオポンプ冷凍部への熱影響を軽減するために、コンダクタンスプレートとクライオポンプとの間にエルボー型フランジを設置し、双方の距離を遠ざけるとともに、直線的に放射熱がクライオポンプに達しないような方法が採られている。

【0016】しかしながら、本発明ではこういったエルボー型フランジ等を使用せずに従来の方法と同様な効果が得られるため、中・低温領域の処理（ウェハ温度が350℃未満の加熱処理）を行うスパッタ装置と同サイズのチャンバ及び装置で、高温処理が可能なスパッタ装置を実現することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例によるスパッタ装置の構成を示す図である。図1においては、本発明の一実施例によるスパッタ装置のチャンバ部分の断面を示している。

【0018】チャンバ内にはウェハ（図示せず）を加熱するためのヒータ1と、スパッタ陰極であるカソード2と、チャンバへの膜付着を防止するためのシールド3と、スパッタガスの主排気であるクライオポンプ4と、排気のコンダクタンスを得るために取付けられているコン

ダクタンスプレート5と、チャンバとクライオポンプ4との間を遮蔽するためのゲートバルブ弁体6とが配設されている。

【0019】また、本発明の一実施例ではコンダクタンスプレート5に接触するように冷却配管7が設けられ、その冷却配管7内に冷媒（図示せず）を導入するための冷却配管導入口8を配置している。冷却配管7には冷媒として常温（20℃～30℃）の水が1～5（l/min）の速度で流れている。

【0020】かかる構成において、冷却配管7はコンダクタンスプレート5を冷却する構造になっているため、ヒータ1とスパッタ放電で加熱したシールド3とから発生する放射熱によって、クライオポンプ4の冷凍部に最も近いチャンバ内構造物であるコンダクタンスプレート5が温度上昇することを抑止することができるという効果があり、常に常温（320K～285K程度）を維持することができる構造となっている。

【0021】したがって、クライオポンプ4の排気性能を悪化させる要因の一つであるコンダクタンスプレート5からの放射熱は、クライオポンプ4の冷凍部に凝縮固化したガス分子を気化させる程のエネルギーに達しないため、安定した排気性能を維持することができるという効果がもたらされる。

【0022】図2は本発明の他の実施例によるスパッタ装置の構成を示す図である。図2においては、本発明の他の実施例によるスパッタ装置のチャンバ部分の断面を示している。尚、本発明の他の実施例によるスパッタ装置はコンダクタンスプレート5がない構成において、冷却配管7をゲートバルブ弁体6内に配設するようにした以外は本発明の一実施例によるスパッタ装置と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。

【0023】本発明の一実施例では冷却配管7をコンダクタンスプレート5の冷却に適応させているが、ゲートバルブ弁体6についても適応させることができる。その構成は図2に示す通りである。

【0024】図2において、クライオポンプ4に対するチャンバ内で最も近い構造物はゲートバルブ弁体6である。従来、この構造ではゲートバルブ弁体6の温度上昇がクライオポンプ4の排気性能を低下させる要因になるが、本発明の他の実施例における冷却配管7をこのゲートバルブ弁体6に設置し、その冷却配管7内に冷媒として水を流すことによって、常に常温を維持することで、クライオポンプ4の冷凍部に凝縮固化したガス分子を気化させる程の温度に達しない構造となり、安定した排気性能を維持することができるという効果が得られる。

【0025】しかも、冷却配管7はゲートバルブ弁体6の内部に埋め込まれており、さらに冷却配管7はゲートバルブ駆動シリンダ9から導入される構造としているので、ゲートバルブの開度がどのような状態にあっても冷

却効果が変わることがない構造となる。

【0026】図3は本発明の別の実施例によるスパッタ装置の構成を示す図である。図3においては、本発明の別の実施例によるスパッタ装置のチャンバ部分の断面を示している。尚、本発明の別の実施例によるスパッタ装置はコンダクタンスプレート5の冷却をフィードバック制御するためのコンダクタンスプレートヒータ10及び熱電対11を設け、冷媒を水以外の冷却媒体とした以外は本発明の一実施例によるスパッタ装置と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。

【0027】上述した本発明の一実施例及び他の実施例ではいずれも冷媒として水を用いているが、それ以外の冷媒を使用して構成することも可能である。そのための構成は図4に示す通りである。

【0028】本発明の別の実施例では冷却配管7に冷媒として液体窒素を用い、コンダクタンスプレートヒータ10及び熱電対11で温度をフィードバック制御することによって、コンダクタンスプレート5の表面を250K～220Kの低温に維持する構成としている。

【0029】すなわち、本発明の別の実施例ではコンダクタンスプレート5の温度が予め設定された温度以下になったことが熱電対11で検出された時にコンダクタンスプレートヒータ10でコンダクタンスプレート5を加熱することで、コンダクタンスプレート5の表面を250K～220Kの低温に維持している。

【0030】したがって、より高温（ウェハ温度が500℃以上の温度）のプロセスで使用する際にも、コンダクタンスプレート5の温度上昇を抑止することができ、クライオポンプ4の排気性能を維持することができる。但し、コンダクタンスプレート5の表面が220Kを下回る温度になった場合には、プロセスガス圧力下（1E-1Pa～5Pa程度）で水分が昇華して表面に凝縮固化する可能性があり、コンダクタンスを悪化させる危険性があるので、コンダクタンスプレートヒータ10及び熱電対11による温度の制御が重要な要素になる。

【0031】本発明の別の実施例で冷媒として用いている液体窒素はクライオポンプ4の冷媒であるヘリウムを使用してもよい。冷媒の目的はコンダクタンスプレート5の温度を320K～220Kに制御することが目的で

あるから、温度を制御することができればそのほかの制約はない。

【0032】このように、コンダクタンスプレート5またはゲートバルブ弁体6に接触するように冷却配管7を設け、冷却配管7に大気側から冷媒を導入する冷却配管導入口8を冷却配管7に取り付けることによって、チャンバ及び装置のサイズの増大を招くことなく、高温処理を行うことができる。

【0033】

- 10 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、チャンバ内に、スパッタガスの主排気を行うクライオポンプと、排気のコンダクタンスを得るために取付けられたコンダクタンスプレートと、チャンバとクライオポンプとの間を遮蔽するゲートバルブ弁体とが少なくとも配設されたスパッタ装置において、コンダクタンスプレートを冷却する冷却機構を具備することによって、チャンバ及び装置のサイズの増大を招くことなく、高温処理を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

- 20 【図1】本発明の一実施例によるスパッタ装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の他の実施例によるスパッタ装置の構成を示す図である。

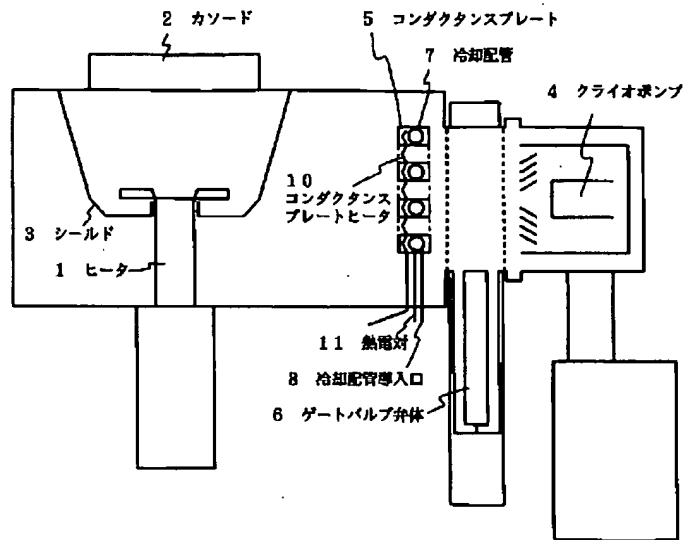
【図3】本発明の別の実施例によるスパッタ装置の構成を示す図である。

【図4】従来例によるスパッタ装置の構成を示す図である。

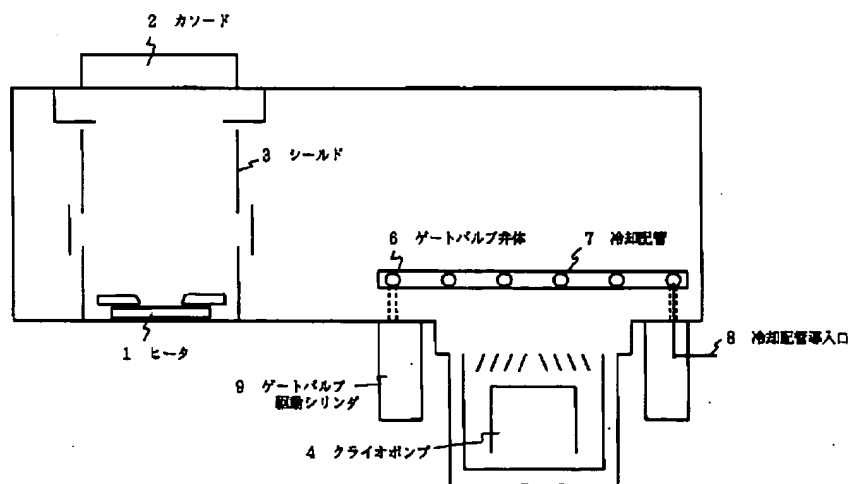
【符号の説明】

- 1 ヒータ
2 カソード
3 シールド
4 クライオポンプ
5 コンダクタンスプレート
6 ゲートバルブ弁体
7 冷却配管
8 冷却配管導入口
9 ゲートバルブ駆動シリンダ
10 コンダクタンスプレートヒータ
11 熱電対

【図1】



【図2】



A schematic diagram of a vacuum furnace system. The diagram shows a cross-section of a furnace chamber (1) with a shield (3) inside. A cathode (2) is positioned above the chamber. A condensation plate (5) is connected to the chamber. A cryogenic pump (4) is connected to the chamber. A gate valve body (6) is connected to the chamber. A flange (12) is connected to the chamber. The diagram is labeled with numbers 1 through 12 and their corresponding component names in Japanese.

- 1 ヒーター (Heater)
- 2 カソード (Cathode)
- 3 シールド (Shield)
- 4 クライオポンプ (Cryogenic pump)
- 5 コンダクタンスプレート (Conductance plate)
- 6 ゲートバルブ本体 (Gate valve body)
- 12 エルボ-型フランジ (Elbow-type flange)

【課題を解決するための手段】本発明によるスパッタ装

置は、チャンバ内に、スパッタガスの主排気を行うクライオポンプと、前記クライオポンプ前段に設けられかつ排気のコンダクタンスを得るために取付けられたコンダクタンスプレートと、チャンバとクライオポンプとの間を遮蔽するゲートバルブ弁体とが少なくとも配設されたスパッタ装置であって、前記コンダクタンスプレートを冷却する冷却機構を備えている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】上述した本発明の一実施例及び他の実施例ではいずれも冷媒として水を用いているが、それ以外の冷媒を使用して構成することも可能である。そのための構成は図3に示す通りである。

【手続補正4】

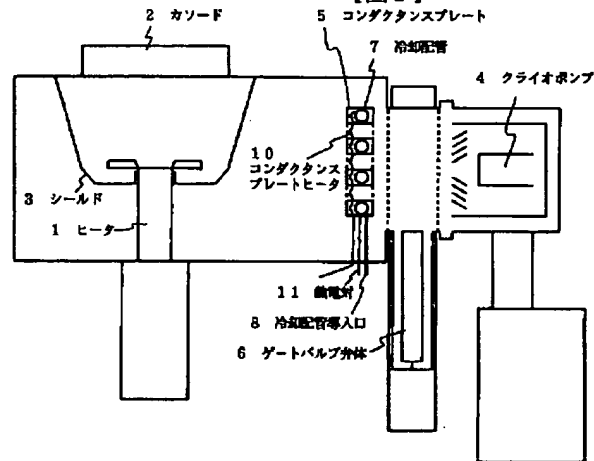
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

